

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»  
Географо-биологический факультет  
Кафедра биологии, экологии и методики их преподавания

## **Программно-методическое обеспечение элективного курса «Экология питания человека»**

Выпускная квалификационная работа

Квалификационная работа  
допущена к защите  
И.о.зав. кафедрой  
Н.Л.Абрамова

\_\_\_\_\_  
дата

\_\_\_\_\_  
подпись

Руководитель ОПОП:  
Е.А.Дьяченко

\_\_\_\_\_  
подпись

Исполнитель:  
Жданова Евгения Викторовна,  
обучающийся ББ-41 группы

\_\_\_\_\_  
Подпись

Научный руководитель:  
Н.А.Сулейманова,  
канд. хим. наук, доцент

\_\_\_\_\_  
подпись

Екатеринбург 2016

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1: ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	7
1.1. Что такое экология питания человека.....	7
1.1.1. Экология питания.....	7
1.1.2. Здоровье и его составляющие.....	9
1.1.3. Факторы, влияющие на здоровье.....	11
1.2. Среда и особенности питания.....	13
1.2.1. Экологические типы людей.....	13
1.3. Эколого-климатические условия их влияние на особенности питания ..	15
1.4. Химический состав продуктов питания .....	20
1.4.1. Белки.....	20
1.4.2. Жиры.....	21
1.4.3. Углеводы.....	22
1.5. Микроэлементы в продуктах питания .....	24
1.6. Биохимическая роль витаминов для организма человека .....	26
1.7. Генномодифицированные организмы в продуктах питания и влияние их на здоровье человека.....	29
1.8. Пищевые добавки.....	31
ГЛАВА 2: ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	34
2.1. Программа элективного курса.....	34
2.1.1. Пояснительная записка.....	34
2.1.2. Статус программы.....	35
2.1.3. Структура программы.....	35
2.1.4. Цель курса.....	36
2.1.5. Основные задачи.....	36
2.1.6. Ожидаемые результаты.....	37
2.1.7. Диагностика результативности работы.....	38

2.1.8. Способы оценивания достижений учащихся.....	38
2.1.10. Учебно-тематический план курса.....	39
2.1.11. Содержание программы.....	40
2.1.12. Методические рекомендации к содержанию элективного курса.....	42
2.1.13. Рекомендации по оснащению учебного процесса.....	46
2.1.14. Приложения к содержанию элективного курса.....	46
2.2. Апробация разработанного элективного курса.....	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	52
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	54
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	57

## ВВЕДЕНИЕ

Экология питания представляет собой интегрированную дисциплину, которая включает в себя научные представления об экологии человека в целом, знания о правилах гигиены питания, основы медицины, токсикологии и антропоэкологии, в качестве объекта которой выступает пища человека в целом, а в качестве предмета – пища как базовый экологический фактор, который способен влиять на популяцию человека и на каждого конкретного индивида, а также на механизмы адаптации и приспособления человеческого организма к пище – диеты.

В настоящее время проблемы потребления безопасной, здоровой и полезной пищи остро стоят перед всем человечеством. Понятие «продовольственная безопасность» постоянно встречается и в зарубежных и отечественных исследованиях [26; 20; 21]. Проблемы экологической безопасности продуктов затрагиваются в ряде документов Всемирной торговой организации ООН и ЮНЕСКО. Все это доказывает актуальность данной проблемы. Поэтому и возникла необходимость в разработке элективного курса «Экология питания человека». Цель данного курса – познакомить обучающихся с основами здорового правильного питания, физиологией, биохимией, экологией питания и связью потребления пищевых продуктов с различными экологическими и физиологическими факторами.

Такой предмет как «Экология» очень редко встречается в школах, а в курсе биологии тема «Экология питания человека» не рассматривается совсем, либо вскользь и именно поэтому велика актуальность данной темы.

Это актуально и с позиции концепции предпрофильного обучения, и с позиции формирования естественнонаучного мировоззрения, и с позиции воспитания биологической и экологической культуры учащихся.

Проанализировав несколько учебников (в параграфе 2.1.1.), мы сделали вывод, что тема «Экология питания человека» рассмотрена недостаточно.

Цель данной работы – разработать элективный курс «Экология питания», а так же собрать и обобщить материалы необходимые для преподавания данного курса.

Объект исследования – процесс обучения и воспитания школьников в курсе биологии.

Предмет исследования – разработка элективного курса.

Задачи проекта:

1. рассмотреть понятие «Экология питания»;
2. проанализировать факторы здоровья человека;
3. описать экологические типы людей и особенности их питания;
4. проанализировать химический состав продуктов питания, объяснить, что такое белки, жиры, углеводы, витамины;
5. показать особенности употребления в пищу продуктов, содержащих генно-модифицированные организмы и пищевые добавки;
6. разработать программу элективного курса «Экология питания»;
7. дать методические рекомендации для проведения элективного курса.

Этапы исследования.

1. Выбор темы и направление исследования
2. Постановка цели и задачи
3. Выбор методов исследования
4. Изучение теоретического материала
5. Обобщение, сравнение, установление закономерностей и прочее
6. Формулирование выводов
7. Подведение итогов и определение сферы применения полученных результатов.

При выполнении проекта использовались следующие методы исследования: работа с научной, публицистической, справочной и энциклопедической литературой, сравнение, обобщение, синтез и анализ.

Курс «Экология питания человека» является синтетическим и для его преподавания необходимо использовать несколько блоков литературы.

Использовались, во-первых, учебные пособия по биологии [27; 10], биохимии [23; 3; 10]. Вторым блоком составляла литература медицинского характера [13; 9; 28]. Учитывая название курса и его экологическую направленность, использовалась литература по экологии человека [7; 14; 18], в том числе труды таких классиков как Н.Гумилев [6], В.И. Вернадский [4] и др. О проблемах продовольственной безопасности писали такие авторы как Ю.С. Хромов, Е. Серова, И. Храмова, Т.Ф. Рябова [26; 20; 21]. В качестве справочной литературы использовались различные словари по философии, биологии, социологии, медицине и др. [2; 22; 25]

Данная работа содержит две главы: теоретическую часть и практическую часть. Первая глава содержит в себе всю теорию, которая необходима для подготовки учителя к проведению данного элективного курса. Практическая часть состоит из разработки элективного курса (с методическими рекомендациями для проведения курса и приложениями к содержанию курса), а так же частичной апробации разработанного элективного курса «Экология питания» для 10 классов.

## **ГЛАВА 1: ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **1.1. Что такое экология питания человека**

#### **1.1.1. Экология питания**

Пищу, которую люди употребляли сто лет назад, сильно отличается от того, что мы с вами едим сегодня. Изменяя цвет, запах, и вкус продуктов, маркетологи делают продукты питания более привлекательнее, тем самым влияя на их экологию не лучшим образом.

Экология питания – это разумный, здоровый и «зеленый» подход к выбору и потреблению продуктов. Мы должны заботиться о том, насколько качественную и полноценную пищу потребляем. Ведь от экологии питания напрямую зависит наше здоровье и продолжительность жизни[30].

Понятие экологии питания может включать различные аспекты. Прежде всего, экология питания означает выбор продуктов, употребление которых не вредило бы вашему организму или организму вашего ребенка. А уже на втором этапе можно задуматься над оптимальной стратегией питания. В наше время мы употребляем в пищу очень много продуктов, чья экология нарушена, и на переработку которых наш организм тратит слишком много времени, при этом иногда не получая правильных калорий, необходимых для своего развития. Посудите сами, молоко мы пьем порошковое, очень много едим консервированных продуктов, сосиски и колбаса сделаны с добавлением сои. И кто знает, чего в них больше — сои или мяса. А изобретение фаст-фуда оказало примерно такое же воздействие на экологию питания, как изобретение ядерной бомбы на экологию планеты[30].

Одно из главных бизнес-требований к продуктам фаст-фуда — длительное хранение. Ведь еду нужно развезти от точки производства до точки продажи, а это иногда означает перевозку за сотни километров. Необходимость сохранять продукты в течение очень долгого времени

предполагает, что в них нужно добавить определенное количество консервантов, что не делает продукты питания более экологичными. А вы знаете, как влияют многие консерванты на наш организм? Аллергия, головная боль и общая утомляемость — самое малое, что они могут вызывать. Далекий от экологически чистого продукт может вызывать приступы астмы, появление злокачественных опухолей. Другие повышают содержание холестерина. Третьи ослабляют иммунную систему. Как можно с такими продуктами поднять экологию питания на должный уровень? Утверждения ученых о том, что все эти пищевые добавки якобы абсолютно безвредны, сомнительны по той простой причине, что новые консерванты появляются быстро, а для качественного эксперимента по определению безвредности нужно проводить наблюдения над изменениями в организме в течение нескольких лет, а, может, и поколений[30].

Не всегда то, что вкусно, на самом деле полезно. То, что вы едите, напрямую определяет ваше самочувствие, здоровье, жизнь. Начните задумываться об экологии питания уже сегодня.

#### Особенности метаболизма человека в современный период

1. Значительное снижение энергозатрат
2. Резкое уменьшение общего объема потребляемой пищи
3. Несоответствие ферментативных наборов организма химическим структурам пищи
4. Несбалансированное питание формирует «болезни цивилизации» [31].

#### Нарушения структуры питания

1. Избыточное потребление насыщенных жиров.
2. Значительное увеличение потребления сахара и соли.
3. Уменьшение потребления крахмала и пищевых волокон.
4. Увеличение калорий (до 60%), получаемых из жиров и рафинированного сахара и снижение калорий (20%) - из овощей, цельного зерна и фруктов.



5. Дефицит энергии и белка (15-20%) в рационе жителей с малыми доходами.
6. Дефицит полиненасыщенных жирных кислот, полноценных белков, большинства витаминов, минеральных веществ (особенно кальция, железа), микроэлементов (йода, фтора, селена, цинка и др.), пищевых волокон (от 10 до 30 % от рекомендуемой суточной дозы)[31].

Мы ежедневно употребляем пищу и не задумываемся, что пища – это не только поддержание жизни, но и её качество. Качество жизни – это наше самочувствие, здоровье, радость жизни или безразличие к ней. Активность семейная, бытовая и социальная и многое другое. Пища – это источник энергии и сложный фармакологический комплекс.

### **1.1.2. Здоровье и его составляющие**

Прежде всего, мы должны определиться с самим понятием «здоровье». Как всегда с терминами, смысл которых совершенно ясен в житейском плане, возникают наибольшие проблемы. Дадим определение, ставшее классическим: здоровье представляет собой «естественное состояние организма, характеризующееся его уравновешенностью с окружающей средой и отсутствием каких-либо болезненных изменений» [8, С.442]. Здоровье человека определяется комплексом биологических (наследственных и приобретенных) и социальных факторов, последние имеют столь важное значение в поддержании состояния здоровья или в возникновении или развитии болезни, что должны непременно учитываться при определении показателей здоровья.

Несколько иное определение здоровья предлагаю С.Я. Чикин и Г.И.Царегородцев. Согласно их определению, здоровье – это «такое состояние, когда человек может оптимально выполнять все общественные и

биологические функции, которые присущие ему как социально-биологическому существу» [28, С.45].

Здоровье, будучи состоянием полного физического и социального благополучия, находится в зависимости от сложной системы взаимодействия между человеческим организмом и разнообразными внешними факторами – биологическими, социально-экономическими, природно-климатическими и т.д. Здоровье представляет собой комплексный показатель целостности и гармоничности развития человека. Его нельзя сводить только к благополучию физическому, оно также обязательно должно включать в себя психическое здоровье, а также психическую и эмоциональную уравновешенность. Наиболее явно целостность как важнейшая, ключевая характеристика здоровья, проявляется в англоязычном «health», которое своими корнями восходит к англо-саксонскому «whole» со значением «целый» [29, С. 23].

Учитывая, что целостность является важнейшим показателем здоровья, Устав Всемирной организации здравоохранения рассматривает здоровье как «качество жизни, которое предполагает диалектическое взаимодействие и взаимозависимость между физическим состоянием индивидуума, его психическими проявлениями, эмоциональными реакциями и социальной средой, в которой он живет» [24, С.3]. При этом выделяют три ключевых компонента здоровья: физический, психический и социальный.

Очевидно, что общим для всех рассмотренных определений является то, что здоровье характеризуется, прежде всего, как состояние, зависящее от внутренних и внешних факторов, среди которых немаловажную роль играют социальные. Кроме этого авторы всех определений отмечают необходимость количество-качественной оценки здоровья.

При оценке здоровья социума исследуются следующие показатели: «медико-демографические показатели: смертность, рождаемость, плодovitость, естественный прирост населения, средняя продолжительность жизни, миграция и др.; показатели заболеваемости и болезненности;

показатели инвалидности и инвалидизации; показатели физического развития населения» [17, С.32].

### **1.1.2. Факторы, влияющие на здоровье**

Факторы здоровья – это те воздействия со стороны среды, которые оказывают непосредственное влияние на здоровье человека. На здоровье оказывают влияние следующие факторы:

1. экологическая ситуация,
2. социальная ситуация,
3. политическая и экономическая ситуация, которые обычно влияют опосредованно через социальные факторы,
4. культура и в частности культура физическая [17, С.32].

Это факторы макросреды, которые влияют на здоровье любого человека, который живет в данной среде. При этом значимость этих факторов существенно меняется в зависимости от общей ситуации в том обществе, в котором мы оцениваем здоровье людей. В сущности, говоря об этой проблеме, мы можем вспомнить правило минимума Либиха, сформулированное им в связи с влиянием на организм экологических факторов. Согласно этому правилу, именно тот фактор, который находится в недостатке, оказывает наибольшее влияние на организм. Если в обществе неблагоприятная экологическая ситуация, то именно эти факторы будут оказывать наибольшее влияние на здоровье. Если в стране идет война. То максимально неблагоприятный фактор – это военные действия, поэтому именно они будут оказывать негативное влияние на здоровье. В России в настоящее время основной негатив связан с социально-экономической ситуацией. Ниже эта проблема будет рассмотрена на конкретных примерах с приведением цифр современной статистики.

Что касается факторов микросреды, которые влияют на здоровье конкретного человека, то они таковы:

1. фенотип и конституция данного человека, изначально определенные генотипом
2. образ жизни,
3. характер работы
4. характер питания
5. отношение его к физической культуре и спорту
6. отношение его к собственному здоровью и забота о здоровье
7. влияние на здоровье негативных факторов – курение, алкоголь, прием наркотиков, психотропных веществ
8. отношение к медикаментам и нетрадиционным и традиционным методам лечения [11, С.106].

Очевидно, что факторы макросреды опосредованно влияют и на факторы микросреды.

Качественное питание относится к экономическим и экологическим факторам. В связи с этим необходимо еще раз вернуться к понятию «продовольственная безопасность».

Термин «продовольственная безопасность» впервые прозвучал на международном уровне в 70-х годах прошлого века в связи с кризисом зернового рынка 1972-73 гг. [26, С.78].

Продовольственная безопасность подразумевает под собой «обеспечение гарантированного доступа всех жителей и в любое время к продовольственным ресурсам мира в количестве, необходимом для активной здоровой жизни» [15, С. 201]. Римская Декларация определила, что «проблема продовольственной безопасности заключается в том, чтобы обеспечить физический и экономический доступ населения к достаточному количеству безопасной и калорийной пищи с целью удовлетворения его потребностей в продуктах питания определенного количества и качества и дать ему возможность (...) вести активный и здоровый образ жизни» [19].

Римская декларация, делает упор на социальных аспектах продовольственной безопасности. Проблемы экологической безопасности

продуктов затрагиваются в ряде документов Всемирной торговой организации. Таким образом, пища должна быть доступной, качественной, безопасной и полезной. Но при этом у разных народов существуют свои физиологические требования к продуктам питания. Об этом пойдет речь в следующей главе.

## **1.2. Среда и особенности питания**

### **1.2.1. Экологические типы людей**

Большинство авторов сходятся на том, что человек, все человечество являются единым видом. Классификация человека выглядит следующим образом.

Царство: животные.

Тип: хордовые.

Класс: млекопитающие.

Отряд: приматы.

Семейство: люди.

Род: человек.

Вид: человек разумный [ 20, С. 42].

Но проблема в том, что человечество не является однородным по своему составу. В пределах любого вида существует генетическая, морфологическая, физиологическая изменчивость. Это нормально. Существует она и в пределах человеческого рода. Меняется генетический набор, морфологические признаки (цвет кожи, глаз, форма глаз, цвет и структура волос, рост, пропорции), некоторые физиологические параметры (состав крови, устойчивость к болезням, обмен веществ).

В принципе, мы спокойно могли бы говорить о подвидах или о разных популяциях, если бы не ряд соображений социального характера. Человека страшно оскорбляет любой намек на его биологическую природу. Для

большинства людей разумных слово «подвид» звучит, чуть ли не как оскорбление. Хотя ничего оскорбительного тут нет, просто человек всегда выстраивает некоторую иерархию ценностей. Если есть несколько подвидов, то один должен быть выше по своему развитию, а другой, ниже, отсюда расизм, национализм и т.д. Все это, вообще говоря, достаточно смешно. Мы же не говорим о том, что амурский тигр более совершенен, чем суматранский, а тот в свою очередь превосходит индийского. Во-вторых, для человека главным является не биология, для человека главное – уровень умственного развития, социальная организация, развитие искусства, культуры, государства. А проблема в том, что разные морфологические типы очень отличаются по этим показателям, отсюда и различные теории, которые постоянно рискованно балансируют на грани биологии, социологии, культурологии, философии, оперируют смешанными и весьма некорректными терминами и в итоге приводят только к путанице.

Чтобы никого не обидеть, в свое время была предложена теория рас. Согласно ей существуют три большие расы: австрало-негроидная, монголоидная и европеоидная. Они отличаются по всем вышеперечисленным признакам. Отличие их в плане морфологии и физиологии зависят от приспособления к определенному климату и условиям проживания.

Если биология, антропология оперируют понятиями: вид, подвид, раса, то социология и вообще гуманитарные науки употребляют термины: этнос, нация, национальность, племя и т.д.

Этнос представляет собой «исторически сложившуюся на определенной территории группу людей, которые обладают общими чертами и стабильными особенностями культуры, в т.ч. языком, и психологического склада, а также осознанием своего единства и отличием от других этносов» [32]. Этнос, как указывается в социологической науке, складывается на базе территориального единства, единства экономической, культурной жизни, языка, искусства, обычаев, традиций, обрядов, норм морали. Представители одного этноса также осознают свое единство, поскольку у них существует

единая «общая историческая практика их предков» [22, С. 215]. Такое определение этноса ставит акцент, прежде всего, на экономике, истории и культуре, никоим образом не упоминая биологическое своеобразие. Идея объединения биологических и социальных подходов в исследовании человека принадлежит Л.Н. Гумилеву, и с ней соглашаются далеко не все. Гумилев по этому поводу писал, что при своем развитии этнос проходит внутренне детерминированный цикл развития – подъем, расцвет, инерционную фазу и распад, такой цикл получается «в результате инерции, возникающей время от времени вследствие толчков-мутаций...» [6, с. 301]. Н.П. Дубинин категорически не соглашается с этим и осуждает то, что Гумилев «фактически признает биологическое движущей силой социального прогресса этноса», так что единой точки зрения в этом подходе нет [16, с.42].

Но в любом случае следует признать, что в разных климатических зонах живут разные популяции людей, которые имеют особенности, в том числе и в физиологии питания.

### **1.3. Эколого-климатические условия их влияние на особенности питания**

Как отмечается учеными, происхождение человеческих рас осуществлялось в процессе постепенного накопления целого ряда мелких различий генетического порядка у людей, проживавших в разных географических регионах мира. *Homo sapiens* в качестве самостоятельного биологического вида сложился около 130-150 тыс. лет назад в Юго-Восточной Африке. Порядка 60-70 тыс. лет назад начались миграция человека разумного с его прародины в Африке и развитие различных его ветвей, которые и привели к появлению современных рас и этносов [16, С.45].

Когда далекие предки современных людей переселились с африканского континента и начали распространяться по территории земного

шара, им в течение продолжительного периода приходилось жить в сравнительной изоляции друг от друга, что способствовало накоплению генетических различий. Подобные различия в настоящее время достаточно очевидны, и на их основе можно довольно просто установить этническую принадлежность человека. Однако такие различия в сравнении с общим временем образования человеческого вида произошли сравнительно недавно, а потому не являются неглубокими. Тем не менее, за многие тысячи лет люди смогли адаптироваться к особенностям различных сред обитания. На каждой географической территории смогли выжить и закрепиться только самые приспособленные к ней индивиды. Что касается остальных, то все прочие особи либо не выдерживали условий существования и отправлялись искать более подходящее местожительство, либо подвергались деградации и вымирали. Конечно, такая длившаяся много веков адаптация не могла не оставить следа в генетике представителей различных рас и этносов. Подобные отличия сказываются и на особенностях питания.

Ряд межрасовых различий, в основе которых лежит генетика, изучен достаточно хорошо. В частности, это можно сказать о гиполактазии – таком расстройстве системы пищеварения, в ходе которого в кишечнике перестает вырабатываться особый фермент – лактоза, позволяющий расщеплять молочный сахар [10, С.56]. Сегодня гиполактазия отмечается у порядка трети взрослых россиян и украинцев. Это связано с тем, что исторически у этих этносов выработка фермента лактозы прекращалась вскоре после прекращения грудного вскармливания. Что же касается способности пить молоко, то она развилась у взрослых позднее, став итогом мутации. Но в таких странах, как Нидерланды, Дания, Швеция, имеющих давние традиции разведения коров молочных пород, гиполактазия встречается редко. Порядка 90% жителей этих стран употребляют молоко без всякого вреда для здоровья. С другой стороны, в Китае, где традиций молочного скотоводства нет, молоко употреблять без последствий для здоровья могут только 2–5% жителей [10, С.57].



Аналогично происходит с алкоголем. Биотрансформация алкоголя протекает в два этапа. На первом этапе алкоголь-дегидрогеназа печени преобразует спирт в ацетальдегид, который вызывает неприятные ощущения. На втором этапе ацетальдегиддегидрогеназа, следующий фермент, вступает в реакцию в альдегидом и окисляет его. На генетическом уровне определяется скорость работы ферментов в данном процессе. Если говорить про азиатов, то для них характерно сочетание «медленных» ферментов первого этапа с «медленными» ферментами второго этапа. В силу этого спирт может продолжительное время циркулировать в крови, но одновременно сохраняется высокая концентрация ацетальдегида. Что касается европейцев, то им присуще обратное сочетание ферментов: как на первом, так и на втором этапе они проявляют высокую активность, поэтому расщепление алкоголя осуществляется быстро, и соответственно уровень ацетальдегида оказывается ниже.

Исследователи полагают, что у кочевников Азии, которые знали об алкоголе исключительно на основе перебродившего кобыльего молока, в генах в ходе эволюции получил закрепление другой фермент, нежели у европейцев, ведущих оседлый образ жизни и имевших продолжительные традиции изготовления крепких напитков из зерновых и винограда.

Некоторые ученые также приходят к выводу, что т.н. болезни цивилизации, к которым относятся диабет, ожирение, сердечнососудистые заболевания и др., возникли в определенном смысле вследствие неумышленного пренебрежения людьми, имеющимися у них этническими особенностями, иначе говоря, являются своего рода «расплатой» за выживание в чуждой для них среде обитания. В частности, те народы, которые живут преимущественно в зоне тропиков, исторически имели традиции потреблять пищу, имеющую малое содержание соли и низкое содержание холестерина. В этой связи у этих народов в значительном числе случаев (до 40% в популяции) обнаруживаются выгодные варианты генов, которые способствуют накоплению холестерина и дефицитной соли в

организме. Однако очевидно, что в рамках современного образа жизни данная особенность провоцирует риск развития атеросклероза, гипертонической болезни и повышает риск появления избыточного веса. Для сравнения, в популяции европейских народов такие гены попадают значительно реже, в порядка 5–15% случаев. Что касается жителей Крайнего Севера, пища которых всегда была насыщена жирами, то у них переход на европейскую диету с высоким содержанием углеводов может провоцировать развитие диабета и сопутствующих ему болезней.

Богатые примеры влияния генетики на здоровье дает нам США - страна мигрантов. Здесь у населения обнаруживается полный перечень рассмотренных выше патологий, который охватывается понятием «метаболический синдром». Этим самым распространенным в Соединенных Штатах Америки заболеванием страдает каждый пятый американец, а в если брать отдельные этнические группы – то в них порой больные попадают чаще. В настоящее время ученые полагают, что, поскольку миграцию не остановить, следует только надеяться, что сработает т.н. эффект «плавильного котла», который коснется и этнического генофонда, который сможет помочь людям приспособиться к природно-климатическим особенностям того региона, где они живут, и к тому стилю жизни, который они выбирают с учетом существующих социально-экономических условий.

Пигментирование кожи человека в своей основе также может быть связано с «болезнями цивилизации». Известно, что кожа светлого оттенка возникла в процессе накопления мутаций у тех людей, которые некогда сменили среду обитания с южной на более удаленные территории Севера. Это позволило им компенсировать недостающий в организме витамин D, процесс выработки которого осуществляется в организме под воздействием лучей солнца. В свою очередь темная кожа в процессе эволюции выработала способность задерживать излучение, в этой связи современные обладатели кожи темных оттенков, когда оказываются в регионах Севера, имеют

большой риск развития рахита, а также и иных нарушений, связанных с недостатком витамина D.

Климатические и географические особенности среды обитания влияют на вкусовые предпочтения и режим питания различных народов. Так, жители южных регионов исторически в ходе приготовления пищи активно использовали разнообразные специи, острые соусы и приправы. В свою очередь жители Севера отдавали предпочтение более пресной еде. Даже режим питания может быть разным у разных народов. Так, большинство народов имеет привычку употреблять пищу трижды в день, однако южане завтракают редко, зато отдают предпочтение обильным обедам и ужинам.

Особенности национального питания в значительной степени сформировались и под влиянием религии, которая заложила первые основы экологии питания. Например, мусульмане не едят свинину, т.к. мясо свиньи часто поражается гельминтами. Запрет на употребление свинины, прописанный в Коране, явился мощным профилактическим средством и существенным элементом формирования национальной кухни. По этой же причине народы Индии, исповедующие индуизм, вообще не употребляют в пищу мясо животных.

Итак, можно констатировать, что наследственный полиморфизм является закономерным результатом естественного отбора, в процессе которого, ведя борьбу за свое существование, люди за счет случайных мутаций постепенно адаптировались и приспосабливались к внешней среде и формировали разнообразные механизмы защиты организма от неблагоприятных факторов. Т.к. подавляющее большинство народов, за исключением самых крупных и рассеянных, проживали в рамках одной геозоны, то и вырабатывавшиеся от поколения к поколению в ходе тысяч лет признаки закреплялись у них на генетическом уровне, в т.ч. и те признаки, которые характеризуют особенности пищеварения.

### **1.3. Химический состав продуктов питания**

#### **1.4.1. Белки**

Белки (другое название – протеины или полипептиды) представляют собой высокомолекулярные органические вещества, которые состоят из альфа - аминокислот, связанных между собой в цепь с помощью пептидной связи [23, С.67]. В живых организмах аминокислотный состав белков зависит от генетического кода, в процессе синтеза в подавляющем большинстве случаев происходит использование двадцати стандартных аминокислот. Их разнообразные комбинации формируют молекулы белков с большой вариацией свойств.

Белки выполняют в клетках живых организмов функции более разнообразные, нежели другие биополимеры. В частности, белки-ферменты выступают как катализаторы биохимических реакций и выполняют важные функции при обмене веществ. Ряд белков осуществляют структурную или механическую функцию, формируя цитоскелет, который поддерживает форму клеток. Кроме того, белки играют важнейшую роль в сигнальных системах клеток, в процессе иммунного ответа и в клеточном цикле.

Белки – важнейший элемент системы питания человека. Основные их источниками выступают птица, мясо, рыба, орехи, молоко, различные бобовые и зерновые культуры. Меньше представлены белки в таких продуктах, как фрукты, овощи, грибы, ягоды. Т.к. в организме человека не могут синтезироваться все нужные аминокислоты, часть из них должна поступать в организм вместе с белковой пищей. В ходе пищеварения ферменты осуществляют разрушение потребленных человеком белков до аминокислот, а те впоследствии применяются для биосинтеза собственных белков человеческого организма или подвергаются последующему распаду в целях выработки энергии.

### 1.4.2. Жиры

Жиры (липиды – жир) относятся к основным пищевым веществам (макронутриентам) [23, С.56].

Жиры в человеческом организме отвечают за следующие ключевые функции:

- 1) энергетическую – жиры выступают важнейшим источником энергии, который превосходит по этому показателю все прочие пищевые вещества; в процессе сгорания 1 грамма жира продуцируется 9 ккал или 37,7 кДж;
- 2) пластическую – жиры выступают как структурная часть всех мембран клеток и тканей, в т.ч. нервной;
- 3) жиры осуществляют растворение таких витаминов, как А, Д, Е, К, способствуя их усвояемости;
- 4) жиры выступают в качестве поставщиков веществ, которые имеют высокую биоактивность, это фосфатиды (или лецитин), полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), стерины и пр.;
- 5) защитную – подкожный слой жировой ткани способствует предохранению человека от переохлаждения, жиры, находящиеся рядом с внутренними органами, способствуют их защите от сотрясений;
- 6) вкусовую – благодаря жирам улучшается вкус пищи;
- 7) наконец, жиры помогают возникновению чувства длительного насыщения (дают ощущение сытости) [23, С.45].

В процессе образования жиров участвуют углеводы и белки, однако последние не могут заменить жиры в полной мере.

Биоактивность насыщенных жирных кислот является небольшой. Сегодня с насыщенными жирными кислотами обычно связывают представления об их негативном влиянии на жировой обмен в теле человека,

развитии атеросклероза. По существующим данным, повышение уровня холестерина в крови действительно сопряжено с поступлением в организм животных жиров, которые имеют в своем составе насыщенные жирные кислоты. Избыточное потребление твердых жиров провоцирует развитие ишемической болезни сердца, ожирения, желчнокаменной болезни и др.

Мононенасыщенные (моноеновые) жиры включают в себя, к примеру, олеиновую кислоту, которую можно обнаружить практически во всех жирах, которые имеют растительное либо животное происхождение. Ее значительное количество находится в оливковом масле (порядка 66,9%). Исследователями доказано благоприятное действие олеиновой кислоты на осуществление липидного обмена, например, на обмен холестерина и на функции желчевыводящих путей. Всемирная организация здравоохранения в 2002 г. признала, что олеиновая кислота является возможным, хотя и не точно доказанным алиментарным фактором, который позволяет снизить риск развития сердечнососудистых заболеваний.

Полиненасыщенные жиры включают линолевую и арахидоновые кислоты. Данные виды кислот из-за своих особых биосвойств, именуются витамином F. Они считаются незаменимыми нутриентами, поскольку в организме не синтезируются и попадают в него исключительно с пищей.

### 1.4.3. Углеводы

Углеводы (сахара, сахариды) – органические вещества, содержащие карбонильную группу и несколько гидроксильных групп [23, С.18] [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B\\_-\\_cite\\_note-.D0.90.D0.B1.D0.B0.D0.BA.D1.83.D0.BC.D0.BE.D0.B2.D0.B0-0#cite\\_note-.D0.90.D0.B1.D0.B0.D0.BA.D1.83.D0.BC.D0.BE.D0.B2.D0.B0-0](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B_-_cite_note-.D0.90.D0.B1.D0.B0.D0.BA.D1.83.D0.BC.D0.BE.D0.B2.D0.B0-0#cite_note-.D0.90.D0.B1.D0.B0.D0.BA.D1.83.D0.BC.D0.BE.D0.B2.D0.B0-0). Углеводы – это группа полигидроксикарбонильных соединений, входящих в состав всех живых организмов; к углеводам относят также многие производные, получаемые

при химической модификации этих соединений путем окисления, восстановления или введения различных заместителей [23, С.29].

Название этого класса соединений восходит к выражению «гидраты углерода», которое было впервые использовано в 1844 году К. Шмидтом. Термин «углеводы» появился, т.к. первые известные представители углеводов по своему составу соответствовали формуле  $C_mH_{2n}O_n$  (углеводород + вода); однако позднее были выявлены и природные углеводы, но с иным составом элементов [23, С.24].

Углеводы являются достаточно обширным классом органических соединений, среди которых попадают вещества с очень различающимися свойствами. Это дает возможность углеводам реализовывать различные функции в живых организмах. Соединения данного класса веществ образуют порядка 80% сухой массы растений и 2-3% массы животных [1, С.70].

Углеводы подразделяются на моносахариды, олигосахариды и полисахариды [1, С.37].

Функции углеводов в живых организмах очень разнообразны. В растениях моносахариды выступают как первичные продукты фотосинтеза и служат в качестве исходных соединений для биосинтеза гликозидов и полисахаридов и иных классов В-В (аминокислот, жирных К-Т, фенолов и пр.). Подобные преобразования осуществляются благодаря ферментам, субстратами для которых выступают обычно богатые энергией фосфорно-фосфорилированными производные сахаров, в основном нуклеозиддифосфат-сахара.

Углеводы запасаются в растениях в виде крахмала, в животных, бактериях и грибах в виде гликогена и являются своего рода энергетическим резервом. Источником энергии становятся реакции расщепления глюкозы, которая образуется из этих полисахаридов, по гликолитическому или окислительному пути. В виде гликозидов в растениях и животных осуществляется транспорт различных метаболитов. Полисахариды и иные более сложные углеводсодержащие полимеры реализуются в живых

организмах опорные функции. В организмах животных опорные функции осуществляют протеогликаны соединительной ткани, у которых углеводная часть молекул представлена сульфатированными мукополисахаридами. Эта категория веществ принимает участие в обеспечении специфических физико-химических свойств таких тканей, как кости, хрящи, сухожилия, кожа. Являясь гидрофильными полианионами, данные полисахариды помогают также поддержанию водного баланса и избирательной ионной проницаемости клеток.

Особо значима роль сложных углеводов в формировании клеточных поверхностей и мембран и появлении у них специфических свойств. К примеру, гликолипиды – это очень важные элементы мембран нервных клеток и оболочек эритроцитов, а липополисахариды – наружной оболочки грамотрицательных бактерий. Углеводы клеточной поверхности часто определяют специфичность иммунологических реакций (групповые вещества крови, бактериальные антигены) и взаимодействие клеток с вирусами. Углеводные структуры участвуют и в иных высокоспецифичных явлениях клеточного взаимодействия, например, оплодотворении, узнавании клеток при тканевой дифференциации, отторжении чужеродных тканей и пр.

Крахмал, являясь одним из продуктов фотосинтеза, широко распространен в природе. Для организма человека крахмал наряду с сахарозой служит основным поставщиком углеводов – одного из важнейших компонентов пищи. Под действием ферментов крахмал гидролизует до глюкозы, которая окисляется в клетках до углекислого газа и воды с выделением энергии, необходимой для функционирования живого организма.

### **1.5. Микроэлементы в продуктах питания**

Микроэлементы представляют собой вещества, которые в крайне небольшом количестве присутствуют в организме. Несмотря на это, их роль



в полноценном функционировании систем и органов человека трудно переоценить, ведь они принимают активное участие во всех биохимических процессах [13, С.56]. Условно микроэлементы делятся на эссенциальные (или жизненно необходимые) и условно-эссенциальные (то есть такие, чья биологическая функция известна, но явление дефицита их не наблюдается либо проявляется крайне редко) [13, С.56].

К эссенциальным микроэлементам относятся: железо (Fe), медь (Cu); йод (I), цинк (Zn), кобальт (Co), хром (Cr), молибден (Mo), селен (Se), марганец (Mn). К условно микроэлементам относятся: бор (B), бром (Br), фтор (F), литий (Li), никель (Ni), кремний (Si), ванадий (V) [3, С.78].

Микроэлементы выполняют следующие функции:

- 1) обеспечение обмена веществ.
- 2) синтез ферментов, витаминов и гормонов.
- 3) стабилизация клеточных мембран.
- 4) укрепление иммунитета.
- 5) участие в процессах кроветворения и роста.
- 6) регулирование работы репродуктивной системы.
- 7) обеспечение тканевого дыхания.
- 8) обеспечение постоянства осмотического давления.
- 9) регулирование и восстановление кислотно-щелочного баланса.
- 10) способствование костеобразованию [3, С.34].

Любой дисбаланс (и дефицит, и избыток) содержания микроэлементов в организме приводят к развитию целого ряда заболеваний, синдромов либо патологических состояний, которые объединены под термином микроэлементозы. Согласно проведенным исследованиям, примерно у 80% населения наблюдается более или менее выраженный дисбаланс микроэлементов. Рекомендуемая суточная норма потребления микроэлементов для взрослого человека равна 150 – 200 мг [3, С.36].

Большая часть микроэлементов поступает в организм человека с пищей растительного происхождения, тогда как в молочных продуктах и мясе их содержание не высоко.

### **1.6. Биохимическая роль витаминов для организма человека**

Витамины – группа низкомолекулярных веществ различной химической природы, необходимых для роста, жизнедеятельности и размножения организма. Они характеризуются следующими признаками:

- не синтезируются в организме человека, поэтому должны поступать с пищей. Одни из них ( $V_6$ ,  $V_{12}$ , пантотеновая и фолиевая кислоты и некоторые другие) синтезируются микрофлорой кишечника, другие частично образуются в организме (например, никотиновая кислота из незаменимой аминокислоты триптофана), однако данные процессы не способны обеспечить потребность организма в этих веществах;
- не служат источником энергии или пластическим материалом. Потребность организма в них невелика и составляет в сутки доли грамма (например,  $C - 0,07$  г;  $V_1 - 0,002$  г.;  $V_{12} - 0,000003$  г);
- поступающая с пищей в малых количествах, оказывает влияние на биохимические процессы в организме. Большинство витаминов входят в состав активной группы ферментов (кофермента), определяя специфичность их действия;
- при недостаточном поступлении с пищей (или плохом усвоении) приводят к специфическим нарушениям обмена веществ и физиологических функций и даже возникновению болезней (авитаминозам и гиповитаминозам) [5, С.12].

Витамины делят на две большие группы: водорастворимые и жирорастворимые (табл. 1), что определяет преимущественное их содержание в определенном рационе.

Таблица 1

## Классификация витаминов [5, С.13]

Буквенное название	Биохимическое название	Обозначение по специфическому действию
Водорастворимые витамины		
B <sub>1</sub>	Тиамин	Антиневротический (предохраняет от бери-бери)
B <sub>2</sub>	Рибофлавин	Предупреждает арибофлавиноз
B <sub>3</sub>	Пантотеновая кислота	Антидерматический
B <sub>5</sub> (PP)	Никотиновая кислота	Антипелларгический
B <sub>6</sub>	Пиридоксин	Участвует в регуляции белкового обмена (антидерматический)
B <sub>12</sub>	Цианкобаламин	Антианемический
B <sub>13</sub>	Ортовая кислота	Участвует в синтезе нуклеиновых кислот
B <sub>15</sub>	Пангамовая кислота	Способствует усвоению кислорода тканями
B <sub>c</sub>	Фолиевая кислота (фолацин)	Антианемический
B <sub>т</sub>	Карнитин	Антианемический
C	Аскорбиновая кислота	Антицинготный
H	Биотин	Антисеборрейный
-	Холин	Липотропный
N	Липоевая кислота	Липотропный
U	Метилметионинсульфоний хлорид	Противоязвенный фактор
P	Биофлаваноиды (рутин, гасперидин, катехин)	Регулирует проницаемость сосудов
Жирорастворимые витамины		

А	Ретинол	Антиксерофтальмический
D	Кальциферолы	Антирахитический
Е	Токоферолы	Противоокислительное действие
К	Нафтохиноны	Антигеморраргический

Такая классификация имеет и физиолого-биохимическое значение: витамины, растворимые в жирах, могут накапливаться в организме человека и поэтому кратковременный дефицит их поступления не приводит к каким-то неблагоприятным последствиям. При избыточном приеме с пищей жирорастворимых витаминов в больших дозах их концентрация в липидах организма может существенно превышать нормы, что в отдельных случаях приводит к неблагоприятным изменениям обмена или функциональным нарушениям (гипервитаминоз). Водорастворимые витамины практически не накапливаются в организме, поэтому его чувствительность к их недостатку особенно велика. При низком содержании или отсутствии в рационе водорастворимых витаминов специфические нарушения обмена возникают сравнительно быстро.

Не все авторы считают данную классификацию удачной. Например, Чаговец Р.В. и Лахно Е.В. предлагают базироваться на химической природе витаминов. Они выделяют витамины, участвующие в образовании коферментов (тиамин, рибофлавин, пиридоксин, никотиновая кислота, биотин, фолиевая кислота и кобаламин) и алифатические витамины (пантотеновая и липоевая кислоты). Отдельной группой являются полиметильные соединения (холин, карнитин, пангамовая кислота и, возможно, S-метилметионин). Группы изопреноидных соединений составляют филлохиноны, токоферолы и кальциферолы. Аскорбиновая кислота и инозит входят в группу витаминов, образуемых из гексоз.

Тем не менее, чаще всего употребляется все же классификация деления витаминов на растворимые в воде и растворимые в жирах. Обычно выделяют еще одну группу витаминоподобных соединений. К ней относят оротовую,

пангамовую кислоты, холин, карнитин, витамин U. Впрочем, некоторые вещества, например, оротовую и пангамовую кислоты, часто включают и в группу водорастворимых витаминов. Эти вещества, хотя и имеют большое значение для организма, но не обладают всеми характерными для витаминов свойствами, поэтому их и относят к витаминоподобным веществам.

Не все витамины играют одинаковую роль в жизнедеятельности организма. Дефицит одних витаминов может привести к нарушениям обмена веществ, недостаток других – не только к изменениям обмена, но и к отклонениям физиологических функций; длительное отсутствие третьих – к серьезным расстройствам здоровья и даже к смерти. Для 10 витаминов установлены нормы потребности в них организма в зависимости от возраста, пола и характера деятельности. Эти важнейшие и другие витамины, а также витаминоподобные вещества находят широкое применение в медицине и спортивной практике.

### **1.7. Генно-модифицированные организмы в продуктах питания и влияние их на здоровье человека**

Генетически модифицированная пища - это продукты питания, полученные из генетически модифицированных организмов (ГМО) растений, животных или микроорганизмов [12, С.78]. Продукты, которые получены при помощи генетически модифицированных организмов или в состав которых входит хоть один компонент, полученный из продуктов, содержащих ГМО, также могут считаться генетически модифицированными, в зависимости от законодательства страны. Генетически модифицированные организмы получают некоторые новые свойства благодаря переносу в геном отдельных генов теоретически из любого организма (в случае трансгенеза) или из генома родственных видов (цисгенез).

В мире насчитывается около 50 видов растений, произведенных с использованием достижений генной инженерии, в числе которых соя, рис,

баклажаны, яблоки, рожь, пшеница, капуста, рапс, клубника, огурцы, кукуруза. Непосредственно в России наложен запрет на производство генно-модифицированных растений и, соответственно, продуктов. Однако не существует запрета на ввоз такого рода продуктов из-за рубежа и на их продажу. Результатом чего и является многообразие на прилавках наших магазинов продуктов, приготовленных из генно-модифицированных растений, например, сои: белковые продукты для спортсменов, мясные полуфабрикаты, сухое соевое молоко, мороженное, сыр и тому подобное. Кроме того, существует разрешение на ввоз генно-модифицированного одного сорта картофеля и двух сортов такой же кукурузы.

Один из возможных рисков употребления ГМО – это их потенциальная аллергенность. Когда в геном растения встраивают новый ген, конечным результатом является синтез в растении нового белка, который может быть новым в диете. В связи с этим невозможно определить аллергенность продукта, базируясь на прошлом опыте. Теоретически, каждый протеин — потенциальный триггер аллергической реакции, если на его поверхности есть специфические места связи к IgE антителу. Чувствительность к аллергенам часто зависит от генетической предрасположенности, поэтому расчеты аллергического потенциала невозможно сделать с 100%-й точностью.

Каждый генно-модифицированный сорт, перед тем как попасть к потребителю, проходит процедуру оценки его аллергенного потенциала. Тесты предусматривают сравнение белковой последовательности с известными аллергенами, стабильность белка во время переваривания, тесты при помощи крови от чувствительных к аллергенам индивидуумов, тесты на животных [12, С.78].

В случае если продукт в процессе разработки демонстрирует аллергические свойства, запрос на коммерциализацию может быть отозван.

Отдельные продукты генов, которые переносятся в организм генно-инженерными методами, могут быть токсичными. В 1999 году была обнаружена токсичность генно-модифицированного картофеля для крыс.

Современная методология допуска трансгенных растений к использованию предусматривает химический анализ состава в сравнении с конвенционными продуктами и исследования на подопытных животных. В 2009 году опубликованы исследования Эрика Сералини, касающиеся оценки токсического влияния трансгенных сортов кукурузы NK 603, MON 810, MON 863 на здоровье крыс [12, С.89].

Наконец существует опасность переноса генов от ГМО к потребителю. Среднестатистический человек вместе с продуктами потребляет 0,1 — 1 г. ДНК, независимо от диеты. В процессе пищеварения 95% ДНК деградирует до отдельных нуклеотидов, 5% в виде кусков длиной от 100 до 400 нуклеотидов доходят до кишечника. Поскольку в процессе изготовления генно-модифицированных организмов широко используют конститутивные промоторы, которые способны включать гены также в животных клетках, то остается риск, что куски ДНК, которые кодируют промоторы, встроятся в геном человека и активируют спящие гены.

Опыты на мышах демонстрируют, что непереваренная ДНК пищи не способна проникать в кровь [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8\\_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%84%D0%B8%D1%86%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D0%BF%D0%B8%D1%89%D0%B0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%84%D0%B8%D1%86%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B8%D1%89%D0%B0) - cite\_note-Hohlweg.26Doerfler-60. Аналогичные исследования были проведены на цыплятах и телятах. Ни одного случая встраивания кусков инородной ДНК в геном потомства не наблюдалось. Тем не менее, теоретически такая опасность существует.

## 1.8. Пищевые добавки

Пищевые добавки – это вещества, добавляющиеся в технологических целях в пищевые продукты в процессе производства, упаковки, транспортировки или хранения для придания им желаемых свойств,

например, определенного аромата (ароматизаторы), цвета (красители), длительности хранения (консерванты), вкуса, консистенции и т.п.. Пищевые добавки используются для улучшения стабильности и сохраняемости продуктов питания, для сохранения пищевой ценности продукта, для различных целей при производстве, обработке, упаковке и хранении.

Существует объединенный комитет по пищевым добавкам ФАО/ВОЗ – «JECFA», который запрещает или разрешает применение пищевых добавок. На территории России использование пищевых добавок контролируется национальными органами Роспотребнадзора и нормативными актами и санитарными правилами Минздрава России.

Неразрешенные добавки – это добавки, которые не испытывались или проходят испытания, но окончательного итога пока нет. В России запрещен ряд добавок, например:

E121– Цитрусовый красный (краситель)

E123–	Красный	амарант
(краситель)	<a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%89%D0%B5%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%B2%D0%BA%D0%B8">https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%89%D0%B5%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%B2%D0%BA%D0%B8</a> - cite_note-petr-6	

Е217 – Пара-гидроксibenзойной кислоты пропилового эфира натриевая соль (консервант)

### Е240–Формальдегид (консервант)

## Е180– Рубиновый литол ВК

## Е929–Пероксид ацетона

Влияние любого химического вещества на организм человека, в том числе и тех веществ, которые содержатся в пищевых добавках, зависит как от индивидуальных особенностей организма, так и от количества вещества. Для каждой добавки, как правило, определяется допустимая суточная доза потребления, превышение которой влечет негативные последствия. Для некоторых веществ, применяемых в качестве пищевых добавок, такая доза составляет несколько миллиграммов на килограмм тела (например, E250 – нитрит натрия), для других (например, E951 – аспартам или E330 – лимонная



кислота) – десятые доли грамма на кг. тела. Большинство пищевых добавок можно считать вполне безопасными. Со временем, по мере развития аналитических методов и появления новых токсикологических данных, государственные нормативы на содержание примесей в пищевых добавках могут пересматриваться.

С другой стороны, часть добавок, ранее считавшихся безвредными (например, формальдегид E240 в шоколадных батончиках или E121 в газированной воде), позднее были признаны слишком опасными и запрещены; кроме того, добавки, безвредные для одного человека, могут оказать сильное вредное воздействие на другого. Поэтому врачи рекомендуют по возможности оградить от пищевых добавок детей, пожилых и аллергиков.

Многие пищевые добавки, такие как: сахароза, молочная, уксусная и лимонная кислота, являются экстрактами растений. Они отвечают всем требованиям санитарно-медицинского контроля и имеют ряд достоинств.

## **ГЛАВА 2: ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **2.1. Программа элективного курса**

#### **2.1.1. Пояснительная записка.**

Программа элективного курса предлагается учащимся 10 классов общеобразовательных школ, гимназий и лицеев. Она направлена на развитие интереса к биологии, расширение знаний и умений учащихся по биологии, развитие специфических способов деятельности. Рассчитан на 11 часов (два-три месяца). Вид элективного курса: предметно – ориентированный, рекомендован для учащихся, проявляющих интерес к естественно – научным дисциплинам, в целях организации предпрофильной подготовки. Рекомендуется для проведения во втором полугодии.

Все люди каждый день употребляют пищу, но зачастую даже не задаются вопросом «А полезно ли то, что мы едим?». Данный курс расскажет, как те или иные продукты влияют на наш организм, какие полезные или вредные качества несут в себе и что же такое экология питания. Такой предмет как «Экология» очень редко встречается в школах, а в курсе биологии тема «экология питания» не рассматривается совсем, либо вскользь, и именно поэтому велика актуальность данной темы. Это актуально и с позиций концепции предпрофильного обучения, и с позиций формирования естественно – научного мировоззрения, и с позиций воспитания биологической и экологической культуры учащихся.

Проанализировали учебники:

- «Экология» учебник для 10-11 классов автор Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Суматохин С.В. в этом учебнике рассмотрены вопросы общей экологии (экология видов, популяций, экосистем и биосферы), прикладной экологии (сельскохозяйственная, городская, промышленная экология; вопросы охраны природы, механизмы рационального природопользования) и социальной

экологии (концепция устойчивого развития, глобальные экологические проблемы, международное сотрудничество в деле сохранения окружающей среды и формирование нового экологического менталитета населения).

- «Экология», 10-11 класс, Чернова Н.М., Галушин В.М., Константинов В.М., в учебнике два раздела: "Общая экология" и "Социальная экология". В первом рассматриваются основные законы природы, поддерживающие ее устойчивость. Во втором - взаимоотношения общества и природы и возникающие в связи с этим экологические проблемы, а также основные принципы охраны природы.

Мы сделали вывод, что тема «Экология питания» рассмотрена недостаточно. В итоге, мы создали элективный курс «Экология питания». В элективный курс включены практические и лабораторные работы.

### **2.1.2. Статус программы**

Данная программа может быть использована в вариативной части учебного плана (элективный курс) и реализована в учебных заведениях разного профиля и разной специализации, как в рамках уроков биологии, так и во внеклассной работе.

Программа соответствует задачам развития, обучения и воспитания учащихся, заданным социальными требованиями к уровню развития их личностных и познавательных качеств, предметным содержанием и психологическим и возрастным особенностям обучаемых. Проведен отбор содержания с учетом усвояемости учениками десятых классов.

### **2.1.3. Структура программы**

Программа включает следующие разделы: пояснительную записку с требованиями к результатам обучения; общую характеристику курса; основное содержание курса; информационно методическое обеспечение;

учебно-тематический план курса с указанием минимального числа часов, отводимых на изучение каждой темы и определением основных видов учебной деятельности учащихся; рекомендации по оснащению учебного процесса; примерную программу внеурочной деятельности; методические рекомендации к содержанию элективного курса; приложения к содержанию элективного курса.

#### **2.1.4. Цель курса**

Основная цель элективного курса – повышение уровня изучения биологии, систематизация, подкрепление и расширение знаний об экологии питания, а так же развитие познавательных качеств личности, в том числе познавательных интересов к изучению биологии, приобщение к познавательной культуре как системе познавательных (научных) ценностей, накопленных обществом в сфере биологии.

#### **2.1.5. Основные задачи**

- формирование умения собирать и систематизировать материал по теме;
- инициировать интерес к биологии у учащихся, ставя проблему здоровья и питания;
- развитие способности привлекать знания из различных областей (химии, биологии, экологии, психологии, географии) для поиска решения, удовлетворяющего нужным критериям;
- мотивировать учащихся за здоровое питание;
- развитие умения использовать знания на практике, в том числе и в нестандартных ситуациях;
- развитие умений и навыков самостоятельной деятельности;

- развитие общебиологических знаний и умений;
- формирование потребности в приобретении новых знаний;
- формирование естественно – научного мировоззрения.

### **2.1.6. Ожидаемые результаты**

#### ***Личностные:***

- развитие любознательности и формирование интереса к изучению экологии питания и здоровью человека;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- воспитание ответственного отношения к себе;
- развитие мотивации к дальнейшему изучению биологии и экологии.

#### ***Метапредметные:***

- овладение способами самоорганизации учебной деятельности, что включает в себя умения: ставить цели и планировать личную учебную деятельность; оценивать собственный вклад в деятельность группы; проводить самооценку личных учебных достижений;
- освоение приемов исследовательской деятельности: формулирование цели, составление плана, фиксирование результатов, формулировка выводов;
- формирование приемов работы с информацией, что включает в себя умения: поиск и отбор источников информации (справочные издания на печатной основе, периодические издания, художественная литература, Интернет и т.д.) в соответствии с учебной задачей или реальной жизненной ситуацией; систематизация информации; понимание информации, представленной в различной знаковой форме – в виде таблиц, рисунков, схем и т.д.

- развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации, корректное ведение диалога и участие в дискуссии, участие в работе группы в соответствии с обозначенной ролью.

***Предметные:***

- в познавательной сфере: расширение и систематизация знаний о здоровье, питании, химическом составе продуктов, а именно микро-и макроорганизмов, пищевых добавках, ГМО и витаминах; освоение базовых знаний; формирование исследовательских умений; применение полученных знаний на уроках биологии для решения задач повседневной жизни;

- в ценностно-ориентационной сфере: анализ и оценка своих действий в отношении употребления тех или иных продуктов питания.

### **2.1.7. Диагностика результативности работы.**

Диагностика результативности работы будет производиться по количеству проведенных интегрированных уроков, лабораторных и практических работ, заданий для учащихся. Итогом станет уровень усвояемости учащимися материала, который определится в процессе обучения.

### **2.1.8. Способы оценивания достижений учащихся.**

Достижения учащихся будут оцениваться по результатам проведенных практических и лабораторных работ, устной работы учащихся на уроке (выполнении домашних заданий, участие в диалогах-дискуссиях на занятиях). На последнем занятии учитель ставит «зачет» только тем ученикам, у которых сделаны все практические и лабораторные работы, выполнены и оформлены в тетрадь самостоятельные работы.

### 2.1.9. Информационно методическое обеспечение.

1. Алексеева Т.И. Географическая среда и биология человека – М.: Дашков и К, 2012.
2. Биохимия. Учебное пособие – М.: Изд-во МГУ, 2013.
3. Витамины – М.: Медицина, 2014.
4. Здоровье// БСЭ. – М., 1972. – Т.9. – С.442.
5. Лещинская И.Б. Генетическая инженерия. – М., 2016. - С.78.
6. Отношение населения к здоровью – М.: Институт социологии РАН. – М., 2013.
7. Панкратьева Н.В. и др. Здоровье - социальная ценность. - М., 2009. - С . 32.
8. Чернова Н.М. и др. Общая биология. – М.: ВУЗ, 2015.
9. Чикин С.Я., Царегородце Г.И. Что такое здоровье – М.: Владос, 2009.
0. Шапин О.П. и др. Медицина и общество. - М., 2013. – С.23

Данный перечень обязателен при подготовке учителя к прочтению данного элективного курса, но добавлять свои предпочтения авторов только приветствуется.

### 2.1.10. Учебно-тематический план курса.

№	Наименование темы	Аудиторные занятия (количество часов)			
		Всего	Лекции	Практические Занятия	Лабораторные работы
1.	Что такое экология питания человека	1	-	1	-
2.	Экологические типы людей	1	-	1	-
3.	Эколого-	1	1	-	-

	климатические условия				
4.	Химический состав продуктов питания	2	-	1	1
5.	Микроэлементы в продуктах питания	1	-	1	-
6.	Биохимическая роль витаминов для организма человека	2	-	1	1
7.	Генно-модифицированные организмы в продуктах питания и влияние их на здоровье человека	1	1	-	-
8.	Пищевые добавки	1	-	1	-
9.	Итоговый урок. Закрепление материала	1	-	1	-
Итого:		11	2	7	2

### 2.1.11. Содержание программы.

Курс рассчитан на 11 часов (1 час в неделю).

#### 1. Что такое экология питания человека.(1 час)

Экология питания. Здоровье и его составляющее. Факторы, влияющие на здоровье.

#### 2. Экологические типы людей.(1 час)



Вид, подвид, раса. Этнос, нация, национальность, племя. Популяции людей.  
Адаптивно экологические типы людей.

3. Эколого-климатические условия.(1 час)

Генетические межрасовые различия. Этнические особенности питания людей. Климатические и географические особенности среды обитания и их влияние на вкусовые предпочтения, и режим питания различных народов.

4. Химический состав продуктов питания.(2 часа)

Белки. Жиры. Углеводы.

Практическая работа №1 « Исследование химического состава продуктов питания» (Приложение 1).

Лабораторная работа №1 « Обнаружение липидов в биологических объектах» (Приложение 2).

5. Микроэлементы в продуктах питания. (1 час)

Что такое микроэлементы. Микроэлементы в продуктах питания.  
Биологическое значение микроэлементов в организме человека.

6. Биохимическая роль витаминов для организма человека. (2 часа)

Витамины. Функции витаминов. Классификация витаминов.

Лабораторная работа №2 «Определение отсутствия витамина С в продуктах, где он должен быть» (Приложение 3).

Практическая работа №2 «Витамины».

7. Генно-модифицированные организмы в продуктах питания и влияние их на здоровье человека.(1 час)

Что такое ГМО. Риски употребления ГМО. Плюсы и минусы. Примеры.

8. Пищевые добавки.(1 час)

Что такое пищевые добавки. Разрешенные и неразрешенные пищевые добавки.

Практическая работа №1 «Изучение химического состава продуктов питания». (Приложение 1)

9. Обобщение. Заключение.(1 час)

## 2.1.12. Методические рекомендации к содержанию элективного курса.

### 1. Что такое экология питания человека.(1 час)

Данная тема будет вводной элективного курса. Здесь нужно заинтересовать учащихся не столько материалом, как формой работы, поэтому мы предлагаем «Кейс-метод».

Заранее подготавливаем кабинет так, чтобы рассадить учащихся на 3 группы. Каждой группе раздаем по теме. 1 группа – «Экология питания»; 2 группа – «Здоровье и его составляющее»; 3 группа – «Факторы, влияющие на здоровье». И выдаем задание (прочитать материал и выделить главное) и информационные составляющие, по которым можно его выполнить, так называемый – «кейс» (всю теоретическую часть можно взять в данной работе: глава 1 пункт 1.1.). Тут задания могут быть разнообразные, главное, чтобы у учащихся была информация, по которой они могли выполнить задания, не прибегая к интернету. Учитель же обязательно участвует, подсказывает, направляет учеников в нужное русло. Данное задание учащиеся выполняют половину урока. В оставшееся время по порядку группы выходят и рассказывают всему классу выполненную работу, а остальные конспектируют.

«Кейс – метод» очень интересен и продуктивен, так как дети работают в группе, уже начинают контактировать между собой, вместе ищут ответы на задания, а по итогу выступают в роли учителя, докладывая всему классу о проделанной работе.

*Домашнее задание* на следующий урок: каждой группе подготовить информацию про адаптивно экологические типы людей по таблице.

Тип	Условия	Характеристика типа
Арктический		
Тропический		

Зоны умеренного пояса		
Высокогорный		

1 группа – арктический тип; 2 группа – тропический тип; 3 группа - зоны умеренного пояса.

## 2. Экологические типы людей.(1 час)

На данном уроке учащиеся докладывают перед всей аудиторией сделанную работу дома, в это время другие ученики дополняют таблицу, и так по каждой группе. Характеристику последнего типа дает учитель. В итоге заключение и обобщение делают сами ученики с помощью подсказок учителя.

## 3. Эколого-климатические условия.(1 час)

Урок – лекция с применением презентации. Раскрываются следующие вопросы: генетические межрасовые различия; этнические особенности питания людей; климатические и географические особенности среды обитания и их влияние на вкусовые предпочтения и режим питания различных народов (всю теоретическую часть можно взять в данной работе: глава 1 пункт 1.3.)

## 4. Химический состав продуктов питания.(2 часа)

Практическая работа №1 « Исследование химического состава продуктов питания» (Приложение 1).

Данная практическая работа будет необходима на протяжении всего элективного курса. Учащиеся заполняют таблицу постепенно, выполняя задания, которые говорит учитель.

Для этой темы нужно выполнить задания 1 – 3. Сделать вывод по пунктам 1 – 4.

Лабораторная работа №1 «Обнаружение липидов в биологических объектах» (Приложение 2).

## 5. Микроэлементы в продуктах питания. (1 час)

Учитель начинает урок с объяснения (повторения) материала из курса химии о микроэлементах.

Данный урок проходит в компьютерном классе, оснащенном сетью. Сеть – это система (программа), благодаря которой со всех компьютеров можно работать в одной таблице. Это очень удобно и практично. Учащиеся работают каждый на своем компьютере, но таблицу, которую учитель подготавливает заранее, заполняют одновременно.

Учитель заранее подготавливает «шапку» таблицы и выводит ее в сеть. Раздает каждому ученику по названию микроэлемента. Учащиеся, ищут в интернете информацию и заполняют таблицу. Если учеников много, то можно объединиться в пары.

Название микроэлемента	В каких продуктах питания содержится	Биологическое значение в организме человека	Количество в организме (норма)	Прочее

По окончании таблицу распечатать и вклеить в тетрадь.

Сделать выводы.

#### 6. Биохимическая роль витаминов для организма человека. (2 часа)

Учитель раскрывает понятие – «витамины». А так же рассказывает функции витаминов и дает им классификацию.

Лабораторная работа №2 «Определение отсутствия витамина С в продуктах, где он должен быть» (Приложение 3).

*Домашнее задание:* сделать доклад на тему «Витамины». Доклады выполняются по алгоритму, который дает учитель. Данное задание делают по 2 ученика обязательно с наглядной презентацией.

Практическая работа №2 «Витамины».

#### 7. Генно-модифицированные организмы в продуктах питания и влияние их на здоровье человека. (1 час)

Урок – дискуссия. Что такое ГМО? Полезно или вредно? Плюсы и минусы? (составляем таблицу). Обязательно данный урок проводится с презентацией и видеороликами, где учитель показывает примеры ГМО.

*Методические рекомендации для дискуссии в малых группах  
для школьников старших классов.*

Организационное занятие проводится со всей группой (класс) и в подгруппах по 4-5 человек. Деление на подгруппы проводит учитель. Преподаватель руководит дискуссией, анализирует отдельные высказывания, делать заключение по всей дискуссии. Для этого он четко представляет цели изученного данного материала, компетентен в изучаемом вопросе, и обладать педагогическим мастерством. При работе в группе должен соблюдаться строгий регламент времени, данного на проведение этапов задания. Малое число участников в подгруппе позволяет за короткий срок изложить свое мнение всем, что практически невозможно при проведении дискуссии со всей группой в целом.

Основные цели методики «малых групп»:

- развитие умения принимать самостоятельные решения; решать поставленные задачи;
- совершенствование, то есть умения работать в коллективе и соотносить свой индивидуальный метод с методом организованного поиска решения;
- использование коллективного опыта группы каждым школьником; совершенствование лидерских способностей учеников.

Учитель ни на минуту не должен забывать, что он не является движущей силой дискуссии – он только ее зачинатель, организатор, помощник учеников.

#### 8. Пищевые добавки.(1 час)

Учитель дает понятие – пищевые добавки. Рассказывает о разрешенных и неразрешенных пищевых добавках.

Здесь мы возвращаемся к практической работе №1 «Изучение химического состава продуктов питания». Выполняем задание 4 и дописываем вывод по пунктам 5 – 7.

А так же сравниваем одни и те же продукты, но разного производства на наличие пищевых добавок. Делаем выводы.

#### 9. Обобщение. Заключение.(1 час)

Ученики делают общий вывод по пройденным темам, учитель направляет (помогает).

Учащиеся составляют пищевой рацион на сутки (работают по группам).

### **2.1.13. Рекомендации по оснащению учебного процесса.**

В каждой школе должен быть кабинет биологии, в котором есть рабочие места для учащихся и учителя, компьютер с интерактивной доской и техническим оборудованием для воспроизведения аудио и видео файлов, устройства для хранения учебного материала, оборудование для проведения лабораторных и практических работ с соответствующими инструкциями. Кабинет должен хорошо проветриваться (особенно при проведении опытов).

### **2.1.14. Приложения к содержанию элективного курса.**

#### **Приложение 1**

##### **Практическая работа №1**

##### **«Изучение химического состава продуктов питания»**

##### **Цель работы:**

- изучить химический состав продуктов питания
- определить в каких продуктах питания больше жиров, в каких больше белков и где больше углеводов
- выяснить значение белков, жиров и углеводов для человека и других живых организмов.

- сравнить продукты питания на наличие пищевых добавок
- выяснить по таблице «пищевых Е-добавок», какие добавки запрещены в употребление

Оборудование: тетрадь, ручка, карандаш, линейка, этикетки 5 продуктов питания, таблица «Пищевые Е-добавки».

#### Ход работы:

1. Возьмите 5 этикеток от продуктов питания.
2. Найдите на этикетке указание состава продукта.
3. Внесите данные по составу в таблицу:
  - количество белков
  - количество жиров
  - количество углеводов
  - каких веществ больше
4. Внесите данные по составу пищевых добавок в таблицу (2 предпоследних столбца).

Название продукта	Количество белков (в 100 г.)	Количество жиров (в 100 г.)	Количество углеводов (в 100 г.)	Каких веществ больше	Какие пищевые добавки входят в состав продукта	Есть ли добавки, запрещенные в употреблении. Какие
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

Вывод: Проанализируйте выбранные продукты питания по схеме:

1. В каких продуктах больше белков?

2. В каких продуктах больше жиров?
3. В каких продуктах больше углеводов?
4. Значение белков, жиров и углеводов для человека и других живых организмов.
5. Какие пищевые добавки чаще всего находятся в продуктах?
6. Какие добавки категорически запрещены в употребление? (приведите несколько примеров, используя таблицу «Пищевые Е-добавки»).
7. Вредны или полезны пищевые добавки для человека?

## Приложение 2

### Лабораторная работа №1

#### «Обнаружение липидов в биологических объектах»

Оборудование: штатив с пробирками, водяная баня, пипетки на 1 мл, стеклянные палочки и стаканчики, марля. Лецитин, спиртовой раствор (желток куриного яйца), холестерин, 1%-ый хлороформный раствор, концентрированная серная кислота, ацетон.

#### *Обнаружение лецитина.*

Лецитин относится к группе фосфолипидов, входит в состав клеточных оболочек. Составляет основную массу мозговой ткани.

#### Ход работы:

В сухую пробирку налейте 10 капель ацетона, в стаканчик положите  $\frac{1}{2}$  желтка куриного яйца и, помешивая палочкой, по каплям прилейте 40 мл горячего спирта. После того как раствор остынет, отфильтруйте его в сухую пробирку. Фильтрат должен быть прозрачным. Реактив готовьте перед употреблением. Выпадает белый осадок.

#### *Обнаружение холестерина.*

Холестерин – жироподобное вещество, для организма имеет очень важное значение. Входит в мембраны многих органов и тканей, является предшественником желчных кислот, витамина D, половых гормонов,



гормонов коры надпочечников. В основе реакции лежит его способность отдавать воду и конденсироваться в окрашенные соединения.

#### Ход работы:

В сухую пробирку прилейте 10 капель 1%-ного хлороформного раствора холестерина и (осторожно!) по стенке сосуда налейте 0,5 мл концентрированной серной кислоты, встряхните (осторожно!). Отмечается появление красно-оранжевого окрашивания верхнего хлороформного слоя.

### **Приложение 3**

#### **Лабораторная работа №2**

«Определение отсутствия витамина С в продуктах, где он должен быть»

Оборудование: аптечный йод, вода, стакан, яблочный сок, крахмальный клейстер.

Цель опыта: показать, что бывают методики, которые могут совершенно точно доказать отсутствие витамина в продуктах, но не могут с полной уверенностью доказать его присутствие в них. В этих случаях нам приходится различать условия необходимые и достаточные.

Отсутствие витамина С можно выявить с помощью йода. Витамин С – интенсивный восстановитель, и поэтому он будет восстанавливать йод в катион йода.

Йод красного цвета, катион йода бесцветный. Поэтому добавление веществ, содержащих витамин С, приведет к обязательному обесцвечиванию йода. Это необходимое условие. И если обесцвечивания не произойдет, мы можем утверждать, что витамина С в пробе нет. Если же йод будет обесцвечиваться, мы все же не сможем сделать окончательный вывод, что витамин С в пробе был. Ведь кроме него могут быть и другие восстановители. Поэтому обесцвечивание йода хоть и необходимое, но недостаточное условие для точного вывода. Для этого потребуются специальные реактивы, реагирующие только с витамином С.

Следовательно, проводя любой опыт, надо различать условия необходимые и достаточные.

#### Ход работы:

Аптечную настойку йода доводят до цвета крепкого чая. Чтобы присутствие йода было заметнее, можно добавить в раствор йода немного крахмала для получения интенсивной синей окраски. За ней легче следить. (заметим, что последний прием чисто технический, поэтому можно обойтись без него!)

1. В пробирку налейте 1 см<sup>3</sup> яблочного сока и разведите пробу водой 1:3.
2. К исследуемому раствору (яблочному соку) по каплям добавляйте йод, пока окраска не исчезнет в течение одной минуты. Количество капель подсчитывается: чем меньше их потребовалось, тем большая вероятность, что витамина С в пробе либо очень мало, либо нет совсем.
3. Если обесцвечивается много йода, то можно предположить, что витамин С в пробе все-таки есть.
4. Все исследуемые образцы пищевых продуктов, обработанные химическими веществами или хотя бы побывавшие в химической посуде, подлежат уничтожению. В пищу их употреблять нельзя.

### **2.2. Апробация разработанного элективного курса.**

Элективный курс «Экология питания» был частично апробирован. Элективный курс читался учащимся 10 класса МАОУ лицей №21 г. Артемовского в рамках элективного курса по «Экологии».

Элективный курс состоит из 11 часов:

- 7 часов практических работ
- 2 часа лабораторных работ
- 2 часа урок-лекция

Было проведено 6 уроков. В основном это практические и лабораторные работы. Учащиеся с интересом слушали и выполняли все задания. Уроки проходили в течение двух месяцев (1 час в неделю). Лицей

предоставил возможность провести апробацию элективного курса и обеспечил технической базой, а так же оборудованием, для проведения практических и лабораторных работ.

Результаты учеников оценивались по проведенным урокам. Оценкой являлся зачет/не зачет. Зачет ставился при сдаче оформленных практических и лабораторных работ. «Зачтено» получили все учащиеся, посетившие данный элективный курс. В приложении 5 представлена таблица результативности учащихся.

Таким образом, частичная апробация элективного курса показала свою эффективность в области формирования знаний по теме «Экология питания» у учащихся.

Справка о прохождении апробации и фотографии приложены.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экологическая безопасность - состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий. Составной частью экологической безопасности является продовольственная безопасность. Продовольственная безопасность - это стабильный во времени и производстве процесс бесперебойного обеспечения всего населения страны разнообразными качественными продуктами питания в размере, необходимом для поддержания здорового образа жизни. В этом определении подчеркивается не только систематический, но и процессный характер продовольственной безопасности.

Помимо доступа населения к полноценной пище, продовольственная безопасность подразумевает, что пища должна быть безопасной для жизни и здоровья человека. То есть в ней должны отсутствовать токсины, патогенные микроорганизмы, опасные химические и физические вещества. К сожалению, пища и в нашей стране и в других странах мира не всегда является полезной и безопасной. Именно поэтому необходимо научить людей разбираться в свойствах пищи, ее составе, структуре и т.д. Этому и служит курс «Экология питания».

Экологические аспекты питания в последнее десятилетие приобрели особую актуальность, что послужило появлению нового направления в экологии – экологии питания.

Поставленные нами задачи и цели выполнены, а именно:

- рассмотрены основные вопросы экологии питания: химический состав пищевых продуктов, ГМО, новые пищевые продукты и их потенциальная опасность, географические и климатические факторы, влияющие на процессы питания и пищеварения;
- разработана программа элективного курса;

- даны методические рекомендации для проведения элективного курса

Собранный и систематизированный в проекте материал, может использоваться при чтении элективного образовательного курса «Экология питания».

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абакумова, Н.А. Углеводы// Органическая химия и основы биохимии. Часть 1. [Текст] / Н.А. Абакумова, Н.Н. Быкова. - Тамбов: ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 69 с.
2. Биляров, М.С. Биологический энциклопедический словарь [Текст] / М.С. Биляров. - М. : ОЛМА-ПРЕСС Экслибрис, 2009. – 831 с.
3. Вагапова, В.Ш., Биохимия. [Текст] : учеб. пособие / В.Ш. Вагапова, Э.Х. Ахметдинова. - М. : ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России, 2013. – 57 с.
4. Вернадский, В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения [Текст] / В.И. Вернадский. - М. : Наука. 1965. - 371 с.
5. Вохмина, Т.А. Витамины [Текст] / Т.А. Вохмина. - М. : Либроком, 2014. – 227 с.
6. Гумилев, Л.Н. Этногенез и биосфера Земли [Текст] / Л.Н. Гумилев. - М. : Айрис-Пресс, 2013. – 319 с.
7. Дубинин Н.П., Шевченко Ю.Г. Некоторые вопросы биосоциальной природы человека [Текст] М. : Просвещение, 2016.- 143 с.
8. Заболотский, Т.Г. Здоровье // БСЭ [Текст] / Т.Г. Заболотский. - М. : Сов.энциклопедия, 1972. Т.9. – 256 с.
9. Изуткин, А.М. и др. Социология медицины [Текст] / А.М. Изуткин. - М. : Наука, 2012. – 96 с.
10. Кемп, П. Введение в биологию. [Текст] / П. Кемп, К.Армс. - М. : Книга по Требованию, 2013. – 674 с.
11. Кучеренко, В.З. Реформы здравоохранения. // Социологические исследования. [Текст] / В.З. Кучеренко. – М. : компания Спутник, 2014. №12. – 178 с.
12. Лещинская, И.Б. Генетическая инженерия. [Текст] / И.Б. Лещинская. - М. : Наука, 2016. – 304 с.

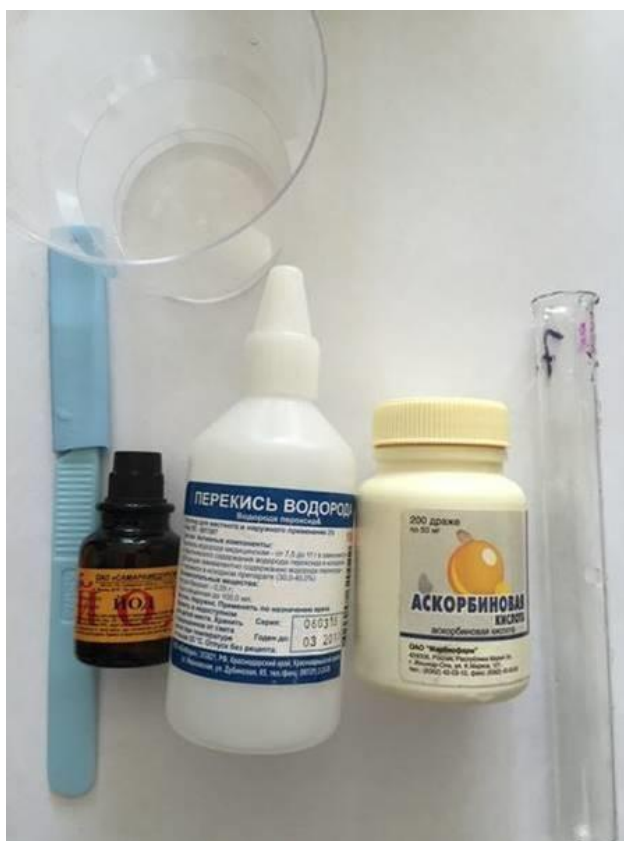
13. Лукин, Р.А. Медицинская энциклопедия [Текст] / Р.А. Лукин, Д.П. Ковалева. - М. : Медицина, 2012. – 687 с.
14. Медников, Б.Н. Дарвинизм в XX веке. [Текст] / Б.Н. Медников. - М. : Сов. Россия, 1975. - 224 с
15. Мешков, В.И. Международные обязательства по обеспечению продовольственной безопасности в мире. [Текст] / В.И. Мешков. - М. : Академия, 2014. – 115 с.
16. Овчинников, И.Н. Общая биология. [Текст] / И.Н. Овчинников. - М. : Наука, 2009. – 256 с.
17. Панкратьева, Н.В. Здоровье.– социальная ценность [Текст] / Н.В. Панкратьева, В.Ф. Попов, Ю.В. Шиленко. - М. : Мысль, 1989. – 236 с.
18. Реймерс, И.Ф. Надежды на выживание человечества. Концептуальная экология. [Текст] / И.Ф. Реймерс. - М. : Молодая Гвардия, 2012. – 364 с.
19. Римская Декларация о всемирно-продовольственной безопасности и План действий Всемирной встречи на высшем уровне по проблемам продовольствия. [Электронный ресурс]. М. : Римская декларация, 2012 URL: [http://www.observer.materik.ru/observer/N3-4\\_97/019.htm](http://www.observer.materik.ru/observer/N3-4_97/019.htm) (дата обращения: 14.02.2016).
20. Рябова, Т.Ф. Научно-методические аспекты обеспечения продовольственной безопасности. [Текст] / Т.Ф. Рябова. - М. : МГЗИПП, 2012. – 279 с.
21. Серова, Е. Продовольственная безопасность страны: аграрно-экономический аспект. [Текст] / Е. Серова, И. Храмова М. : Институт экономики переходного периода, 2011. – 248 с.
22. Тощенко, Ж.Т. Социология: словарь. [Текст] / Ж.Т. Тощенко. - М. : Приор-Издат, 2009. – 357 с.
23. Текавкина, Н.А. Биоорганическая химия. [Текст] / Н.А. Текавкина, Ю.И. Бауков. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 360 с.

24. Титаренко, А.А. Устав Всемирной организации здравоохранения. [Текст] / А.А. Титаренко. - М. : Международные отношения, 2012. – 46 с.
25. Федосеев, П.Н. Философский энциклопедический словарь. [Текст] / П.Н. Федосеев, Л.Ф. Ильичев. - М., 1983. – 836 с.
26. Хромов, Ю.С. Проблема международной и национальной продовольственной безопасности и перспективы продовольственной независимости России. [Текст] / Ю.С. Хромов. - М. : Всероссийский НИИ внешнеэкономических связей, 2016. – 252 с.
27. Чернова, Н.М. Основы общей биологии. [Текст] / Н.М. Чернова, И.Н. Пономарева, О.А. Корнилова. - М. : Вентана-Граф, 2013. – 192 с.
28. Чикин, С.Я. Что такое здоровье. [Текст] / С.Я. Чикин, Г.И. Царегородце. - М. : Знание, 2009. – 96 с.
29. Шапин, О.П. Медицина и общество. [Текст] / О.П. Шапкин. - М. : Сова, 2013. – 240 с.
30. Экология питания [Электронный ресурс]. 2016 URL: <http://www.woman.ru/health/diets/article/74992/> (дата обращения: 05.04.2016).
31. Экология питания [Электронный ресурс]. 2016 URL: <http://www.argo-shop.com.ua/article-4918.html> (дата обращения: 05.04.2016).
32. Этнические общности [Электронный ресурс]. 2016 URL: <http://biofile.ru/bio/9893.html> (дата обращения 19.04.2016).



## **ПРИЛОЖЕНИЯ**











## Результаты учащихся

ФИО	Д/з «Экологические типы людей»	Практическая работа №1 1 часть	Лабораторная работа №2	Практическая работа №2	Практическая работа №1 2 часть	Зачет
1.Бунькова Алена	+	+	+	+	+	Зачет
2.Васильев Руслан	+	+	+	+	+	Зачет
3.Зубарев Виталий	+	+	+	+	+	Зачет
4.Костромина Софья	+	+	+	+	+	Зачет
5.Ломов Вячеслав	+	+	+	+	+	Зачет
6.Остаткова Мария	+	+	+	+	+	Зачет
7.Пивоварцев Тимофей	+	+	+	+	+	Зачет
8.Пронина Анфиса	+	+	+	+	+	Зачет
9.Русаков Геннадий	+	+	+	+	+	Зачет
10.Станилевич Полина	+	+	+	+	+	Зачет
11.Трифонов Наталья	+	+	+	+	+	Зачет
12.Топоркова Алена	+	+	+	+	+	Зачет
13.Шиленко Елена	+	+	+	+	+	Зачет